

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-059121

(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

G11B 7/24

(21)Application number : 2001-248741

(71)Applicant : SONY CORP

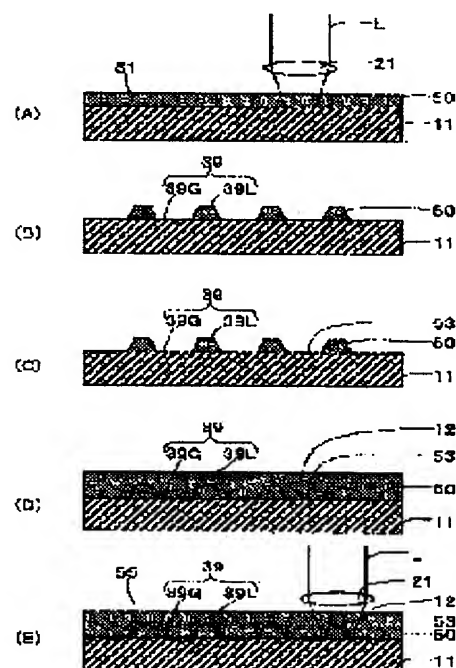
(22)Date of filing : 20.08.2001

(72)Inventor : YAMATSU HISAYUKI
MASUHARA SHIN**(54) METHOD OF MANUFACTURING MASTER DISK FOR MANUFACTURING OPTICAL RECORDING MEDIUM, ALIGNER AND MASTER DISK FOR MANUFACTURING OPTICAL RECORDING MEDIUM, AND OPTICAL RECORDING MEDIUM**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a master disk for manufacturing optical recording medium with which rugged patterns corresponding to at least one among pits, grooves and lands of intricate shapes recorded on the optical recording medium can be formed and to provide an optical recording medium which has at least one among pits, grooves and lands of intricate shapes.

SOLUTION: A laser beam L, which is a recording light, is made to follow up the top of the first rugged patterns 39 formed on a photoresist 150 of a first layer by using the aligner having a tracking mechanism and latent images 55 of the second rugged patterns are formed on a photoresist 12 of the second layer. The photoresist 12 of the second layer is thereafter developed. The rugged patterns dealing with the grooves and lands recorded on the optical disk are formed by the first rugged patterns 39 and the second rugged patterns on a master glass disk 11.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-59121

(P2003-59121A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/26
7/24

識別記号

5 0 1
5 6 1
5 6 3

F I

G 1 1 B 7/26
7/24

テマコード* (参考)

5 0 1 5 D 0 2 9
5 6 1 M 5 D 1 2 1
5 6 3 G

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-248741 (P2001-248741)

(22) 出願日 平成13年8月20日 (2001.8.20)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山津 久行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 増原 慎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

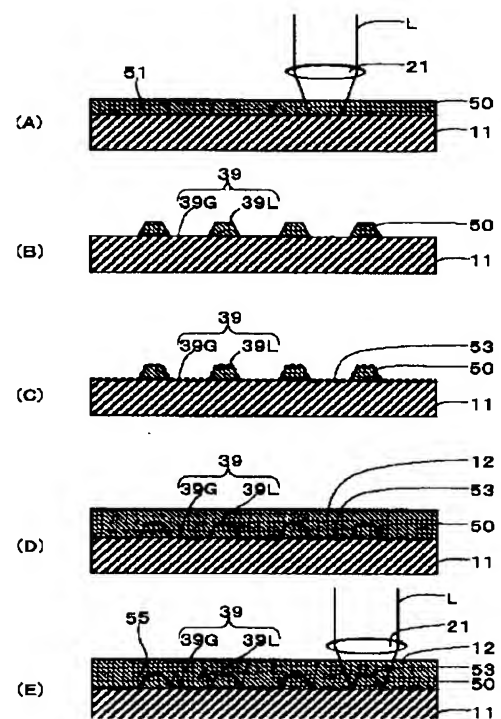
Fターム(参考) 5D029 WA21 WA24 WB11 WB17 WD10
5D121 BB04 BB06 BB07 BB21 BB31
BB34 BB38 BB40 EE01 GG07

(54) 【発明の名称】 光記録媒体製造用原盤の製造方法、露光装置、並びに光記録媒体製造用原盤および光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 光記録媒体に記録される複雑な形状のピット、グループ、ランドのうち少なくとも1つに対応した凹凸パターンを形成することができる光記録媒体製造用原盤、および、複雑な形状のピット、グループ、ランドのうち少なくとも1つを備えた光記録媒体を提供する。

【解決手段】 トラッキング機構を備えた露光装置を用いて、第1層目のフォトリジスト50に形成された第1の凹凸パターン39上に記録光であるレーザビームLを追従させ、第2層目のフォトリジスト12に第2の凹凸パターンの潜像55を形成する。この後、第2層目のフォトリジスト12を現像する。第1の凹凸パターン39と第2の凹凸パターンにより、光ディスクに記録されるグループおよびランドに対応する凹凸パターンがガラス原盤11上に形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原盤上の第 1 の感光性材料層にレーザビームによりピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 1 の凹凸パターンを露光記録する工程と、

前記第 1 の感光性材料層を現像して前記第 1 の感光性材料層に前記第 1 の凹凸パターンを形成する工程と、

前記第 1 の感光性材料層に前記第 1 の凹凸パターンが形成された前記原盤上に第 2 の感光性材料層を塗布する工程と、

前記第 1 の凹凸パターンにレーザビームを追従させながら、前記第 2 の感光性材料層に、ピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 2 の凹凸パターンを露光記録する工程と、

前記第 2 の感光性材料層を現像して前記第 2 の感光性材料層に前記第 2 の凹凸パターンを形成する工程とを有することを特徴とする光記録媒体製造用原盤の製造方法。

【請求項 2】 前記第 1 の凹凸パターンが形成された前記第 1 の感光性材料層をベークする工程を有することを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体製造用原盤の製造方法。

【請求項 3】 前記第 1 の感光性材料層に前記第 1 の凹凸パターンが形成された前記原盤上に反射膜を形成する工程と、

前記原盤上に形成された前記反射膜上に前記第 2 の感光性材料層を塗布する工程とを有することを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体製造用原盤の製造方法。

【請求項 4】 前記第 1 の凹凸パターンが形成された前記第 1 の感光性材料層をベークする工程と、

前記第 1 の感光性材料層がベークされた前記原盤上に反射膜を形成する工程と、前記原盤上に形成された前記反射膜上に前記第 2 の感光性材料層を塗布する工程とを有することを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体製造用原盤の製造方法。

【請求項 5】 前記反射膜の反射率が 5 % 以下であることを特徴とする請求項 3 記載の光記録媒体製造用原盤の製造方法。

【請求項 6】 原盤上の感光材料層にレーザビームにより凹凸パターンを露光記録する露光装置であって、前記原盤上の第 1 の感光材料層に形成されたピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 1 の凹凸パターンに前記レーザビームを追従させるトラッキング機構を備え、

このトラッキング機構により前記第 1 の凹凸パターンに前記レーザビームを追従させながら、前記第 1 の感光材料層に前記第 1 の凹凸パターンが形成された前記原盤上に塗布された第 2 の感光材料層に、ピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 2 の凹凸パターンを露光記録することを特徴とする露光装置。

【請求項 7】 光記録媒体に記録されるピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも 1 つに対応する凹凸パターンが形成された光記録媒体製造用原盤であって、

原盤上の第 1 の感光材料層に形成されたピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 1 の凹凸パターンにレーザビームを追従させながら、前記第 1 の凹凸パターンが形成された前記原盤上に塗布された第 2 の感光材料層に、ピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 2 の凹凸パターンが露光記録され、前記第 2 の感光材料層が現像されることにより、前記第 1 の凹凸パターンおよび前記第 2 の凹凸パターンにより構成される、前記光記録媒体に記録されるピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも 1 つに対応する凹凸パターンが形成されたことを特徴とする光記録媒体製造用原盤。

【請求項 8】 光記録媒体製造用原盤に形成されたピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも 1 つに対応する凹凸パターンが転写されて、ピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも 1 つが記録された光記録媒体であって、

前記光記録媒体製造用原盤には、原盤上の第 1 の感光材料層に形成されたピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 1 の凹凸パターンにレーザビームを追従させながら、前記第 1 の凹凸パターンが形成された前記原盤上に塗布された第 2 の感光材料層に、ピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 2 の凹凸パターンが露光記録され、前記第 2 の感光材料層が現像されることにより、前記第 1 の凹凸パターンおよび前記第 2 の凹凸パターンにより構成される、前記ピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも 1 つに対応する凹凸パターンが形成されたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 9】 グループおよびランドが記録された光記録媒体であって、

前記グループの底面の両端が前記グループの底面より低い窪み状、または、前記ランドの上面の両端が前記ランドの上面より高い突起状となっていることを特徴とする光記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光記録媒体を複製するスタンプを複製する際にその原盤となる光記録媒体製造用原盤の製造方法、露光装置、並びに光記録媒体製造用原盤および光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、再生専用光ディスク、光磁気ディスク、相変化型ディスク等の光記録媒体は、光記録媒

10

20

30

40

50

体に記録するピット、グループおよびランドに対応した凹凸パターンが形成された光記録媒体製造用原盤により作製される。

【0003】この光記録媒体製造用原盤を作製するには、まず、ガラス原盤上に感光性材料層であるフォトレジストを塗布する。そして、露光装置により、ガラス原盤上のフォトレジストを露光して、凹凸パターンの潜像をフォトレジストに形成する。すなわち、ガラス原盤を回転させながら、フォトレジスト上に、記録信号に合わせて強度変調を受けたレーザ光を 1 軸アクチュエータにより駆動される対物レンズによりフォーカシングして照射する。その後、この露光されたフォトレジストを現像することにより、凹凸パターンが形成された光記録媒体製造用原盤を得ることができる。

【0004】この原盤の凹凸パターンが形成された面に Ni メッキを施し、この Ni メッキを剥離することにより、凹凸パターンが転写されたスタンプが得られる。このスタンプを型にして、例えば樹脂材料を射出成形することにより、凹凸パターンが光ディスク基板上に形成される。そして、この光ディスク基板上に、所定の記録膜、光反射膜及び保護膜等を形成することにより光記録媒体が作製される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光記録媒体においては、記録密度の向上、多値記録の実現、信号の特性上有利にするため等の理由から、複雑な形状のピット、グループ、ランドが形成されることが望まれることがある。

【0006】例えば、書き換え型光ディスクの記録密度を向上させる手段として、ランド／グループ記録という記録方法が盛んに検討されている。このランド／グループ記録においては、ランドとグループの両方に信号を記録する。これにより、ランドのみ、若しくはグループのみに信号を記録する場合と比較して、記録密度を向上させることができる。

【0007】このようなランド／グループ記録を行う光ディスクにおいても、ランドのみ、若しくはグループのみに信号を記録する一般の光ディスクと同様に、トラックピッチが狭い程、記録密度を向上させる上で有利となる。その一方で、トラックピッチは隣接トラックからのクロストークの影響を受けない程度に広い必要があり、その値を無闇に小さくすることはできない。

【0008】よって、もし、ランドとグループの間に物理的な遮断壁となる突起を備えた形状のランドが実現できれば、通常の形状のランドを有する光ディスクと比較してクロストークを低減することができ、その結果、トラックピッチをより狭くすることができ、記録密度をより向上させることができる。

【0009】しかしながら、上述のような従来の露光装置では、レーザ光をガラス原盤のフォトレジスト上に集

光する対物レンズのアクチュエータが、対物レンズをフォーカス方向にのみ駆動可能であるいわゆる 1 軸アクチュエータであり、トラッキング方向には駆動できないため、断面が台形状のランド形状の凹凸パターンの潜像を何も形成されていないフォトレジストに形成することができるのみで、その結果、突起を備えた複雑な形状であるランドに対応した凹凸パターンをフォトレジストに形成することはできなかった。このように、上述のような従来の露光装置を用いても、ガラス原盤上のフォトレジストに複雑な形状のピット、グループ、ランドに対応した凹凸パターンを形成することは不可能であり、その結果、光記録媒体に複雑な形状のピット、グループ、ランドを形成することは不可能であった。

【0010】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、光記録媒体に記録される複雑な形状のピット、グループ、ランドのうち少なくとも 1 つに対応した凹凸パターンを形成することができる光記録媒体製造用原盤の製造方法および露光装置、光記録媒体に記録される複雑な形状のピット、グループ、ランドのうち少なくとも 1 つに対応した凹凸パターンを備えた光記録媒体製造用原盤、複雑な形状のピット、グループ、ランドのうち少なくとも 1 つを備えた光記録媒体を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明による光記録媒体製造用原盤の製造方法は、原盤上の第 1 の感光性材料層にレーザビームによりピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 1 の凹凸パターンを露光記録する工程と、第 1 の感光性材料層を現像して第 1 の感光性材料層に第 1 の凹凸パターンを形成する工程と、第 1 の感光性材料層に第 1 の凹凸パターンが形成された原盤上に第 2 の感光性材料層を塗布する工程と、第 1 の凹凸パターンにレーザビームを追従させながら、第 2 の感光性材料層に、ピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 2 の凹凸パターンを露光記録する工程と、第 2 の感光性材料層を現像して第 2 の感光性材料層に第 2 の凹凸パターンを形成する工程とを有するものである。

【0012】本発明による光記録媒体製造用原盤の製造方法では、第 1 の感光性材料層に形成された第 1 の凹凸パターンにレーザビームを追従させながら、第 2 の感光性材料層に第 2 の凹凸パターンを露光記録することができるので、第 1 の凹凸パターンおよび第 2 の凹凸パターンを組み合わせることにより、光記録媒体に記録されるピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも 1 つに対応する凹凸パターンが形成された光記録媒体製造用原盤を製造することができる。

【0013】本発明による露光装置は、原盤上の感光材料層にレーザビームにより凹凸パターンを露光記録する

10

20

30

40

50

露光装置であって、原盤上の第1の感光材料層に形成されたピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも1つからなる第1の凹凸パターンにレーザビームを追従させるトラッキング機構を備え、このトラッキング機構により第1の凹凸パターンにレーザビームを追従させながら、第1の感光材料層に第1の凹凸パターンが形成された原盤上に塗布された第2の感光材料層に、ピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも1つからなる第2の凹凸パターンを露光記録するものである。

【0014】本発明による露光装置では、トラッキング機構により、第1の感光性材料層に形成された第1の凹凸パターンにレーザビームを追従させながら、第2の感光性材料層に第2の凹凸パターンを露光記録することができるので、第1の凹凸パターンおよび第2の凹凸パターンを組み合わせることにより、光記録媒体に記録されるピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも1つに対応する凹凸パターンが形成された光記録媒体製造用原盤を製造することができる。

【0015】本発明による光記録媒体製造用原盤は、光記録媒体に記録されるピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも1つに対応する凹凸パターンが形成された光記録媒体製造用原盤であって、原盤上の第1の感光材料層に形成されたピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも1つからなる第1の凹凸パターンにレーザビームを追従させながら、第1の凹凸パターンが形成された原盤上に塗布された第2の感光材料層に、ピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも1つからなる第2の凹凸パターンが露光記録され、第2の感光材料層が現像されることにより、第1の凹凸パターンおよび第2の凹凸パターンにより構成される、光記録媒体に記録されるピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも1つに対応する凹凸パターンが形成されたものである。

【0016】本発明による光記録媒体製造用原盤では、第1の凹凸パターンおよび第2の凹凸パターンにより構成された、光記録媒体に記録されるピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも1つに対応する凹凸パターンが形成されているので、複雑な形状のピット、グループ、ランドのうち少なくとも1つが記録された光記録媒体を製造することができる。

【0017】本発明による光記録媒体は、光記録媒体製造用原盤に形成されたピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも1つに対応する凹凸パターンが転写されて、ピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも1つが記録された光記録媒体であって、光記録媒体製造用原盤には、原盤上の第1の感光材料層に形成されたピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも1つからなる第1の凹凸パ

ターンにレーザビームを追従させながら、第1の凹凸パターンが形成された原盤上に塗布された第2の感光材料層に、ピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも1つからなる第2の凹凸パターンが露光記録され、第2の感光材料層が現像されることにより、第1の凹凸パターンおよび第2の凹凸パターンにより構成される、ピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも1つに対応する凹凸パターンが形成されたものである。

10 【0018】本発明による光記録媒体では、第1の凹凸パターンおよび第2の凹凸パターンにより構成された、光記録媒体に記録されるピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも1つに対応する凹凸パターンが形成された光記録媒体製造用原盤により製造されているため、複雑な形状のピット、グループ、ランドのうち少なくとも1つが形成されている。

【0019】また、本発明による光記録媒体は、グループおよびランドが記録された光記録媒体であって、グループの底面の両端がグループの底面より低い窪み状、または、ランドの上面の両端がランドの上面より高い突起状となっているものである。

【0020】本発明による光記録媒体では、グループとランドとの間を物理的に遮断する窪み、または、グループとランドとの間の物理的な遮断壁となる突起が存在するため、ランド／グループ記録を行っても、クロストークを低減することができ、その結果、トラックピッチをより狭くすることができ、記録密度を向上させることができる。

【0021】

30 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0022】図1は本発明の一実施の形態に係る露光装置の構成の一例を表したものである。

【0023】この露光装置10は、光記録媒体を複製するスタンプを複製する際にその原盤となる光記録媒体製造用原盤を作製するのに用いられる。この露光装置10は、ピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも1つからなる第1の凹凸パターン39が第1層目のフォトレジスト50に形成されたガラス原盤11上に塗布された第2層目のフォトレジスト12に、その既に形成された第1の凹凸パターン39にレーザビームLを追従させながら、再度、ピット形状、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも1つからなる第2の凹凸パターンの潜像を形成することを目的とする。なお、この露光装置10を、第1層目のフォトレジスト50に第1の凹凸パターン39の潜像を形成するのに用いることはもちろん可能である。また、重なった第1層目のフォトレジスト50の膜厚と第2層目のフォトレジスト12の膜厚との合計は、読み取り光の干渉条件を満たす厚み（通常100nm程度）となっている。

【0024】露光装置10は、レーザビームLを出射するレーザ光源13と、レーザ光源13から出射されたレーザビームLの光強度を調整するオートパワーコントローラ（APC：Auto Power Controller）14と、オートパワーコントローラ14から出射されたレーザビームLを反射するミラー15と、ミラー15で反射されたレーザビームLが入射する光変調器16と、光変調器16が接続され光変調信号を出力する信号発生器17と、光変調器16により光強度変調が施されたレーザビームLを反射するミラー18と、ミラー18で反射されたレーザビームLを球面波に変換し、対物レンズ21の入射瞳位置において所定のビーム径とする凸レンズ19と、凸レンズ19を介したレーザビームLを反射するミラー20と、ミラー20により反射されたレーザビームLを第2層目のフォトレジスト12上に集光する対物レンズ21とを備えている。

【0025】レーザ光源13は、第2層目のフォトレジスト12が感度を有している400nm付近の発振波長を有するものが使用可能である。具体的には、例えば、発振波長が351nmのAr⁺レーザや、発振波長が413nmのKr⁺レーザ等のガスレーザや、発振波長が405nmのGa_{0.5}N系半導体レーザ等がレーザ光源13として好適である。

【0026】このレーザ光源13から出射されたレーザビームLは、APC14により光強度が一定に保持される。このAPC14は、レーザ光源13からのレーザビームLが入射する電気光学変調素子（EOM：Electro Optical Modulator）（図示せず）の出射口に偏光ビームスプリッタ（PBS）（図示せず）を配置し、このPBSを透過したレーザビームLの光強度の一部をフォトディテクタ（PD）（図示せず）でモニタすることにより構成される。EOMは、印加電圧に依存して入射したレーザビームLの偏光状態を変化させる。このレーザビームLの偏光状態に依存して、PBSでの透過率が変化し、この透過率の変化をPDでモニタしてその出力電圧を参照電圧と比較する。この出力電圧と参照電圧の差分をEOMの印加電圧にフィードバックすることにより、レーザ光源13の電源のスイッチング等に起因するレーザビームLに重畳されたノイズ分が低減され、APC14から出力されるレーザビームLの光強度は一定に保たれ安定する。また参照電圧を変化させることにより、APC14から出力されるレーザビームLの光強度を変化させることもできる。

【0027】APC14から出射されたレーザビームLは、ミラー15で反射されて、光路をほぼ90°曲げられ、光変調器16に入射する。光変調器16は、例えば音響光学偏光素子（AOM：Acousto Optical Modulator）により構成される。この光変調器16に入射したレーザビームLは、信号発生器17からの所望する第2層目のフォトレジスト12の露光パターンに対応した光変

調信号に応じて、所望の光強度変調がなされる。

【0028】光変調器16により光強度変調が施されたレーザビームLは、ミラー18で反射されて、光路をほぼ90°曲げられる。このミラー18で反射されたレーザビームLは、凸レンズ19により球面波に変換され、対物レンズ21の入射瞳位置において所定のビーム径とされる。すなわち、凸レンズ19の焦点距離を変化させることにより、凸レンズ19を介して対物レンズ21に入射するレーザビームLのビーム径が変化する。これにより、対物レンズ21の有効開口数が調整され、第2層目のフォトレジスト12の表面に集光されるレーザビームLの露光スポットの径を変化させ調整することができる。なお、対物レンズ21に入射するレーザビームの波面が球面である場合、すなわち、対物レンズ21が有限補正対物レンズである場合には、凸レンズ19ではなく凹レンズを用いることもできる。また、対物レンズ21に入射するレーザビームの波面が平面である場合、すなわち、対物レンズ21が無限補正対物レンズである場合には、凸レンズ19の代わりに、少なくとも2枚の組み合わせよりなるビームエキスパンダが挿入される。

【0029】凸レンズ19を介したレーザビームLは、ミラー20によって反射され、ほぼ鉛直方向下向きに90°光路が折り曲げられる。このミラー20で反射されたレーザビームLは、対物レンズ21に入射して、この対物レンズ21により第2層目のフォトレジスト12上に集光される。

【0030】また、露光装置10は、対物レンズ21の焦点位置が常に第2層目のフォトレジスト12上に存在するように調整するフォーカスサーボ装置22と、対物レンズ21をガラス原盤11上の第1層目のフォトレジスト50に既に形成されたピット形状や、グループ形状およびランド形状の第1の凹凸パターン39に追従させるトラッキングサーボ装置23と、対物レンズ21をフォーカス方向（レーザビームLの光軸に沿った方向）及びトラッキング方向（レーザビームLの光軸とほぼ直交する方向）に駆動可能な2軸アクチュエータ24とを備えている。従来の露光装置では、フォーカスサーボ装置のみを備えており、対物レンズのアクチュエータは、対物レンズをフォーカス方向のみに駆動できないいわゆる1軸アクチュエータであった。しかし、本発明の露光装置10では、ピット形状や、グループ形状およびランド形状の第1の凹凸パターン39が形成されたガラス原盤11上に第2層目のフォトレジスト12が塗布された後、対物レンズ21をこの既に形成された第1の凹凸パターン39に追従させて、再度ピット形状やグループ形状およびランド形状の第2の凹凸パターンを第2層目のフォトレジスト12に露光記録することを目的とする。したがって、露光装置10において、レーザビーム

10

20

30

40

50

Lの記録スポットの位置をトラックと垂直方向（トラッキング方向）に変位させて、記録スポットを最初に形成した凹凸パターンに追従させる必要がある。このため、露光装置10は、トラッキングサーボ装置23と、トラッキング方向にも対物レンズ21を駆動可能な2軸アクチュエータ24とにより構成されるトラッキング機構を有している。

【0031】フォーカスサーボ装置22によって、対物レンズ21の位置は、常にその焦点位置が第2層目のフォトレジスト12上に存在するように調整される。フォーカスサーボ装置22においては、例えば、いわゆる非点収差法に基づいて、フォトディテクタ（図示せず）より供給されるサーボ用信号からフォーカスエラー信号が算出され、フォーカスサーボ回路（図示せず）に出力される。このフォーカスサーボ回路により出力されるフォーカスエラー信号に応じて、2軸アクチュエータ24がフォーカス方向に制御され、第2層目のフォトレジスト12上における対物レンズ21の焦点位置の調整が行われる。

【0032】図2に、本実施の形態に係るトラッキングサーボ装置23の構成の一例を示す。トラッキングサーボ装置23は、トラッキング用レーザ光源31と、偏光ビームスプリッタ（PBS）32と、 $\lambda/4$ 板33と、集光レンズ34と、フォトディテクタ（PD）35と、トラッキングエラー作成回路36と、アクチュエータ駆動回路37とを備えている。

【0033】トラッキング用レーザ光源31には、第2層目のフォトレジスト12が感光しないように、第2層目のフォトレジスト12が感度を有しない、例えば発振波長が633nmのHe-Neレーザであるとか、発振波長が630～650nmの半導体レーザが用いられる。

【0034】また、トラッキング用レーザ光源31の偏光方向を、出射されるトラッキングレーザビームLtがPBS32を透過するように調整しておく。これによりトラッキングレーザビームLtは、PBS32及び $\lambda/4$ 板33を経て、ミラー20で反射され、対物レンズ21に入射し、ガラス原盤11上に照射される。

【0035】ところで、トラッキングサーボ動作にトラッキングエラーを得る必要があるが、このためには、3スポット法やプッシュプル法を用いることができる。図3に、3スポット法を用いた場合のトラッキングの例を示す。

【0036】3スポットを得るためには、図3に示すように、トラッキング用レーザ光源31の後、かつ、PBS32の前に回折格子38を配置し、トラッキングレーザビームLtについて回折格子38による回折効果を利用する。即ち、回折格子38により回折されたトラッキングレーザビームLtの ± 1 次回折光が0次回折光の両側にそれぞれ、ガラス原盤11上に既に形成されている

第1の凹凸パターン39のトラックピッチaの $1/4$ だけデトラック（ $b = a/4$ ）されてガラス原盤11上に照射されるように、回折格子38の角度等を調整する。

【0037】このようにして、回折格子38により回折され、PBS32、 $\lambda/4$ 板33、ミラー20及び対物レンズ21を介して、ガラス原盤11上に入射したトラッキングレーザビームLtは、ガラス原盤11上で反射され、対物レンズ21を経て、ミラー20で反射され、 $\lambda/4$ 板33を経てPBS32に入射する。

【0038】 $\lambda/4$ 板33は、ガラス原盤11から反射されて戻ってきたトラッキングレーザビームLtがPBS32で反射されるように調整されているために、トラッキングレーザビームLtは今度はPBS32で反射され、集光レンズ34でPD35上に集光される。

【0039】PD35は+1次回折光用と-1次回折光用にそれぞれ独立した受光素子（図示せず）を持っている。トラッキングエラー作成回路36により、PD35の独立した両受光素子からの信号の差分が演算され、トラッキングエラー信号を得ることができる。

【0040】このトラッキングエラー信号が0となるように、アクチュエータ駆動回路37で2軸アクチュエータ24をトラッキング方向に駆動して、対物レンズ21をトラッキング方向に移動させれば、レーザビームLを第1層目のフォトレジスト50に記録した第1の凹凸パターン39に追従させることができる。

【0041】なお、トラッキングエラー信号の振幅を増加させるために、Al、Cr等の反射膜を第1層目のフォトレジスト50に第1の凹凸パターン39が形成されたガラス原盤11上に形成するようにしてもよい。

【0042】また、トラッキングにプッシュプル法を用いる場合には、回折格子は不要となる。プッシュプル法による場合には、ガラス原盤11により反射して、対物レンズ21、ミラー20、 $\lambda/4$ 板33、PBS32及び集光レンズ34を介して入射するトラッキングレーザビームLtを2分割のPD35で受光する。そして、トラッキングエラー作成回路36で2分割のPD35の左右の出力の差分を演算し、トラッキングエラー信号を得る。

【0043】このトラッキングエラー信号が0となるようにアクチュエータ駆動回路37を駆動して、対物レンズ21をトラッキング方向に移動させれば、レーザビームLを第1層目のフォトレジスト50に記録した第1の凹凸パターン39に追従させることができる。

【0044】ところで、記録光軸を変位させる方法としてはいくつかのものが考えられるが、例えば光ディスクプレーヤと同様の2軸アクチュエータ24を用いる方法が考えられる。

【0045】また、図4に示すように、アクチュエータとしては従来どおり1軸アクチュエータ40を使用し、対物レンズ21に向けてレーザビームLを反射するミラ

10

20

30

40

50

ーをガルバノミラー 41 にしてもよい。このガルバノミラー 41 は、トラッキングサーボ装置 23 からのトラッキング信号によってレーザビーム L の光軸に対し垂直方向に角度変位される。これにより、対物レンズ 21 に入射するレーザビーム L が偏向されて、トラッキング制御が行われる。

【0046】そして、ターンテーブル 42 上に固定された第 2 層目のフォトレジスト 12 が塗布されたガラス原盤 11 は、角速度一定又は線速度一定の所望の速度で回転されると同時に、対物レンズ 21 を有する光ヘッドはガラス原盤 11 の径方向に並進運動する。これにより、ピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 1 の凹凸パターン 39 が形成されたガラス原盤 11 上に塗布された第 2 層目のフォトレジスト 12 上の全面にわたって、その既に形成された第 1 の凹凸パターン 39 にレーザビーム L が追従しながら、再度、ピット形状、または、グループ形状およびランド形状のうち少なくとも 1 つからなる第 2 の凹凸パターンが露光記録されることになる。

【0047】上記のように新たなピット形状やグループ形状およびランド形状からなる第 2 の凹凸パターンの潜像を形成した後、ガラス原盤 11 をターンテーブル 42 によって回転させながら、第 2 層目のフォトレジスト 12 上に現像液を滴下して現像する。これにより、現像により新たに形成されたピット形状やグループ形状およびランド形状からなる第 2 の凹凸パターンと、既に形成されていたピット形状やグループ形状およびランド形状からなる第 1 の凹凸パターンとの組み合わせによって、光記録媒体に記録される複雑な形状のピット、グループ、ランドのうち少なくとも 1 つに対応した凹凸パターンがガラス原盤 11 上に形成されることになる。これにより、光記録媒体製造用原盤が完成する。

【0048】このように本実施の形態に係る露光装置では、トラッキング機構を備え、レーザビーム L を第 2 層目のフォトレジスト 12 に集光させる対物レンズ 21 をトラッキング方向に駆動して位置制御するトラッキング制御ができるため、レーザビーム L を既に形成された第 1 の凹凸パターン 39 に追従させて、新たな第 2 の凹凸パターンの潜像を第 2 層目のフォトレジスト 12 に形成することができる。よって、新たな第 2 の凹凸パターンと既に形成された第 1 の凹凸パターンとの組み合わせによって、光記録媒体に記録される複雑な形状のピット、グループ、ランドのうち少なくとも 1 つに対応した凹凸パターンをガラス原盤 11 上に形成することができる。

【0049】次に、上述した露光装置 10 を用いた本発明の一実施の形態に係る光記録媒体製造用原盤の製造方法、この原盤によって複製されたスタンプを用いて光ディスクを製造する方法について図 5 及び図 6 を用いて説明する。

【0050】まず、図 5 (A) に示すように、従来の光

ディスク露光記録と同様に、図示しないターンテーブル上に固定された、第 1 層目の感光性材料層であるフォトレジスト 50 を塗布したガラス原盤 11 に、レーザビームによりグループ形状およびランド形状からなる第 1 の凹凸パターンの潜像 51 を記録する。この露光記録には、上述した露光装置 10 を用いても、従来の露光装置を用いてもよい。

【0051】次に、図 5 (B) に示すように、このガラス原盤 11 を一度ターンテーブルから取り外し、ガラス原盤 11 上の第 1 層目のフォトレジスト 50 を現像液で現像する。例えば第 1 層目のフォトレジスト 50 がポジ型であれば、アルカリ性の現像液で現像することにより、記録光であるレーザビーム L で露光された部分がアルカリ可溶になり、グループ形状およびランド形状からなる第 1 の凹凸パターン 39 が形成される。第 1 の凹凸パターン 39 は、ランド形状の凸部 39 L と、グループ形状の凹部 39 G とにより構成されている。

【0052】このように現像した後、第 1 層目のフォトレジスト 50 をベークすることにより、焼き固める。ベーク温度は約 150 ～ 200℃ 程度、ベーク時間は約 10 ～ 30 分が適当である。これにより第 1 層目のフォトレジスト 50 内部で架橋反応が起こり、第 1 層目のフォトレジスト 50 はレジスト溶媒に不溶となるため、記録形成したグループ形状およびランド形状からなる第 1 の凹凸パターン 39 を破壊することなく、後述する第 2 層目のフォトレジスト 12 を塗布することが容易となる。

【0053】次に、図 5 (C) に示すように、第 1 層目のフォトレジスト 50 がベークされたガラス原盤 11 上に、例えば Al 等のアルカリ可溶の反射膜 53 を形成する。なお、反射膜 53 は必ずしもアルカリ可溶である必要はなく、Cr 等でもよい。これにより、第 1 層目のフォトレジスト 50 に形成されたグループ形状およびランド形状からなる第 1 の凹凸パターン 39 より得られるトラッキング信号の振幅を増加させることができる。

【0054】ここで反射膜 53 を形成する場合、反射率をあまり高くすると、後述する第 2 層目のフォトレジスト 12 を露光する際に記録光の定在波が発生してしまい、後述する再度新たに形成するグループ形状およびランド形状からなる第 2 の凹凸パターン 56 の形状を著しく損なう。したがって、反射膜 53 の反射率は、トラッキングレーザビーム L t に対して 1 ～ 5 % のできるだけ低い値が望ましい。

【0055】なお、反射膜 53 をガラス原盤 11 上に必ずしも形成しなくても、ベークされた第 1 層目のフォトレジスト 50 の表面反射によっても十分なトラッキング信号を得ることも可能である。

【0056】また、反射膜 53 をガラス原盤 11 上に形成することによって、反射膜 53 が第 1 層目のフォトレジスト 50 のレジスト溶媒による溶解を防ぐことになるので、第 1 層目のフォトレジスト 50 をベークする工程

10

20

30

40

50

を省くことも可能である。

【0057】次に、図5(D)に示すように、ガラス原盤11上に形成された反射膜53上に、第2層目のフォトレジスト12を塗布する。

【0058】そして、図5(E)に示すように、上述したトラッキングサーボ機構を備えた露光装置10を用いて、第1層目のフォトレジスト50に形成された第1の凹凸パターン39のランド形状である凸部39L上に記録光であるレーザビームLを追従させ、第2層目のフォトレジスト12にグループ形状およびランド形状からなる第2の凹凸パターン56を露光記録し、第2の凹凸パターン56の潜像55を形成する。

【0059】このガラス原盤11上の第2層目のフォトレジスト12を第1層目のフォトレジスト50と同様にしてアルカリ性の現像液で現像すると、図6(A)に示すように、第2層目のフォトレジスト12にグループ形状およびランド形状からなる第2の凹凸パターン56が形成されることになる。これにより、第2層目のフォトレジスト12に新たに形成されたランド／グループ形状の第2の凹凸パターン56と、既に第1層目のフォトレジスト50に形成されていたランド／グループ形状の第1の凹凸パターン39との組み合わせによって、光ディスクに形成されるグループおよびランドに対応する凹凸パターン57が形成された光記録媒体製造用原盤58が得られる。なお、この際、アルカリ性の現像液によってアルカリ可溶である反射膜53も溶けることになる。凹凸パターン57は、光ディスクに形成されるランドに対応するグループ形状の凹部57Gと、光ディスクに形成されるグループに対応するランド形状の凸部57Lとにより構成されている。なお、本実施の形態では、光ディスクについて、ディスク基板側からの信号読み取りを前提としており、読み取り側から見て手前にある方をランド、奥にある方をグループとする。この光ディスクに形成されるランドに対応するグループ形状の凹部57Gの底面571Gの両端には、底面571Gより低い窪み572Gが形成されることになり、複雑な形状のランドに対応した凹部57Gが形成されることになる。

【0060】この光記録媒体製造用原盤58にNiメッキを施すことにより、図6(B)に示すようなスタンプ59が得られる。このようにして、スタンプ59には、原盤58の凹凸パターン57が反転した凹凸パターン60が形成される。

【0061】更に、図6(C)に示すように、このスタンプ59を用いて、例えばポリカーボネイトを材料として、射出成形または2P法によって、スタンプ59の凹凸パターン60が反転した凹凸パターン61が形成されたディスク基板62を作製することができる。よって、ディスク基板62には、スタンプ59の凹凸パターン60を介して、原盤58の凹凸パターン57が転写されて、凹凸パターン61を構成するランド61Lと、グル

ープ61Gが記録される。このランド61Lの上面611Lの両端には、上面611Lより高い突起612Lが形成されることになり、複雑な形状のランド61Lが形成されることになる。

【0062】そして、図6(D)に示すように、ディスク基板62上に記録層63、保護層64を順次成膜する。具体的には、例えば、凹凸パターン61が形成された面上に、SiN等からなる誘電体膜と、TeFeCo合金等からなる垂直磁気記録膜と、SiN等からなる誘電体膜と、Al等からなる光反射膜とをスパッタリング法により積層形成し、記録層63を形成する。その後、この記録層63の上に紫外線硬化樹脂をスピコート法により塗布し、この紫外線硬化樹脂に対して紫外線を照射し硬化させることにより、保護層64を形成する。これにより光磁気ディスク65が完成する。なお、光磁気ディスク以外の光記録媒体であっても、例えば、再生専用の光ディスク、相変化型光ディスク、更には光ディスク以外の光カード等他のものに本発明を適用することができることはいうまでもない。

【0063】このように本実施の形態に係る光記録媒体製造用原盤の製造方法によれば、トラッキング機構を備えたトラッキング制御ができる露光装置10を用いるようにしたので、底面571Gの両端に底面571Gより低い窪み572Gが形成された複雑な形状のランドに対応するグループ形状の凹部57Gを備えた光記録媒体製造用原盤を製造することができる。

【0064】また、このように本実施の形態に係る光記録媒体である光磁気ディスク65には、上面611Lの両端に上面611Lより高い突起612Lが形成された複雑なランド61Lが形成されているので、このような光磁気ディスク65にランド／グループ記録を行えば、ランド61Lとグループ61Gとの間の物理的な遮断壁となる突起612Lが存在するため、クロストークを低減することができ、その結果、トラックピッチをより狭くすることができ、記録密度を向上させることができる。なお、光磁気ディスク65について、ディスク基板62側からではなく、保護膜64側からの信号読み取りをする場合には、上面611Lの両端に上面611Lより高い突起612Lが形成された複雑なランド61Lではなく、底面の両端に底面より低い窪みが形成された複雑なグループが形成されていることになる。

【0065】次に、図7を用いて、上述した露光装置10を用いた本発明の他の実施の形態に係る光記録媒体製造用原盤の製造方法について説明する。

【0066】本実施の形態では、上述したトラッキング機構を備えた露光装置10を用いて、第1層目のフォトレジスト50に形成されたピット形状の第1の凹凸パターン70上に記録光であるレーザビームLを追従させ、第2層目のフォトレジスト12にピット形状の第2の凹凸パターン71を露光記録して、第2の凹凸パターン7

10

20

30

40

50

1の潜像を形成する。なお、第1層目のフォトレジスト50がベークされたガラス原盤11上に、例えばAl、Cr等の反射膜を形成して、トラッキング信号の増幅を増加させるようにしてもよいのは、上述した実施の形態と同様である。また、この露光記録の際に、ガラス原盤11が固定されているターンテーブル42の回転と同期したクロックに信号発生器17を同期させて、クロックを数えることにより、ガラス原盤11上での正確なピット形状の第1の凹凸パターン70の位置を把握するようにしてもよい。

【0067】この後、第2層目のフォトレジスト12を現像する。これにより、光ディスクに形成されるピットに対応する凹凸パターン72がガラス原盤11上に形成された光記録媒体製造用原盤58が得られる。その他の製造工程については、上述した実施の形態と同様であるので、上述した実施の形態の説明を援用する。

【0068】第2層目のフォトレジスト12のピット形状からなる第2の凹凸パターン71の下に、第1層目のフォトレジスト50のピット形状からなる第1の凹凸パターン70が存在しなければ、ピット高さが第2層目のフォトレジスト12の厚みで決定された、光ディスクに形成されるピットに対応する凹凸パターン72aが形成されることになる。

【0069】また、第2層目のフォトレジスト12のピット形状からなる第2の凹凸パターン71の下に、第1層目のフォトレジスト50のピット形状からなる第1の凹凸パターン70が存在すれば、ピット高さは第1層目のフォトレジスト50及び第2層目のフォトレジスト12の厚みの和で決定された、光ディスクに形成されるピットに対応する凹凸パターン72bが形成されることになる。

【0070】そして、この光記録媒体製造用原盤58の凹凸パターン72をディスク基板62に転写して、光ディスクを得ることができる。よって、この実施の形態に係る光ディスクには、原盤58の凹凸パターン72が転写されて、2段階のピット高さのピットが形成されている。

【0071】このように本実施の形態に係る光記録媒体製造用原盤の製造方法によれば、トラッキング機構を備えトラッキング制御ができる露光装置10を用いるようにしたので、2段階のピット高さを有する複雑な形状のピットに対応する凹凸パターン72を備えた光記録媒体製造用原盤を製造することができる。

【0072】また、このように本実施の形態に係る光ディスクには、2段階のピット高さのピットが形成されているので、多値記録の実現が可能となる。

【0073】更に、図8を用いて、上述した露光装置10を用いた本発明のさらに他の実施の形態に係る光記録媒体製造用原盤の製造方法について説明する。

【0074】本実施の形態では、上述したトラッキング

サーボ装置23を備えた露光装置10を用いて、第1層目のフォトレジスト50に形成されたピット形状からなる第1の凹凸パターン80上に記録光であるレーザビームLを追従させ、第2層目のフォトレジスト12にグループ形状からなる第2の凹凸パターン81を露光記録し、第2の凹凸パターン81の潜像を形成する。なお、第1層目のフォトレジスト50がベークされたガラス原盤11上に、例えばAl、Cr等の反射膜を形成して、トラッキング信号の増幅を増加させるようにしてもよいのは、上述した実施の形態と同様である。また、この露光記録の際に、ガラス原盤11が固定されているターンテーブル42の回転と同期したクロックに信号発生器17を同期させて、クロックを数えることにより、ガラス原盤11上での正確なピット形状からなる第1の凹凸パターン80の位置を把握するようにしてもよい。

【0075】この後、第2層目のフォトレジスト12を現像する。これにより、光ディスクに形成されるピットに対応する凹凸パターン82がガラス原盤11上に形成された光記録媒体製造用原盤58が得られる。その他の製造工程については、上述した実施の形態と同様であるので、上述した実施の形態の説明を援用する。

【0076】第2層目のフォトレジスト12のグループ形状からなる第2の凹凸パターン81の下に、第1層目のフォトレジスト50のピット形状からなる第1の凹凸パターン80が存在することになり、浅いグループの中の深いピットに対応する凹凸パターン82が形成されることになる。

【0077】そして、この光記録媒体製造用原盤58の凹凸パターン82がディスク基板62に転写され、このディスク基板62から光ディスクを得ることができる。よって、この光ディスクには、原盤58の凹凸パターン82が転写されて、浅いグループの中に深いピットが形成されている。

【0078】このように本実施の形態に係る光記録媒体製造用原盤の製造方法によれば、トラッキング機構を備えトラッキング制御ができる露光装置10を用いるようにしたので、浅いグループの中にある深いピットのような複雑な形状のピットに対応する凹凸パターン82を備えた光記録媒体製造用原盤を製造することができる。

【0079】また、このように本実施の形態に係る光ディスクでは、浅いグループの中に深いピットが形成されているので、例えば、書き換え型光ディスクにおいて、浅いグループ高さを $\lambda/(8n)$ (λ :読み取り光の波長、 n :ディスク基板の屈折率)、深いアドレスピット高さを $\lambda/(4n)$ に設定すると、グループから良好なプッシュプル信号が得られ、安定したトラッキングを実現することができるとともに、アドレスピットからの再生信号を強くできるので、アドレス情報を、正確に、安定して再生できる。

【0080】このように本発明を適用すれば、従来にな

い複雑な形状のピット、グループ、ランドを光ディスクに形成できるため、全く新しい情報記録方法の開発へと繋がるのが期待される。

【0081】以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、種々変形可能である。

【0082】例えば、上記実施の形態では、露光装置により、レーザビームLを既に形成された第1の凹凸パターン39に追従させて、新たな第2の凹凸パターン56の潜像を第2層目のフォトレジスト12に形成する例について説明したが、露光装置を現像直後の光記録媒体製造用原盤の状態を評価することに用いることもできる。例えば、ガラス原盤上のフォトレジストを現像して、フォトレジストにピットやグループおよびランドに対応する凹凸パターンを形成して光記録媒体製造用原盤を作製した後、この光記録媒体製造用原盤を露光装置のターンテーブルに装着する。そして、トラッキング機構を備えたトラッキング制御ができる露光装置をプレーヤとして用いて、光記録媒体製造用原盤の凹凸パターンにレーザビームを追従させて、光記録媒体製造用原盤を再生して、例えばRF信号、プッシュプル信号、エラーレート等を測定する。

【0083】すなわち、光記録媒体製造用原盤上の感光材料層に形成された、光記録媒体に記録されるピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも1つに対応する凹凸パターンにレーザビームを追従させるトラッキング機構を備えた光照射装置である露光装置を用いて、光記録媒体製造用原盤をトラッキング機構により凹凸パターンにレーザビームを追従させながら再生し、光記録媒体製造用原盤の性能の評価を行うことを特徴とする光記録媒体製造用原盤の性能の評価方法が実現できる。

【0084】なお、この光記録媒体製造用原盤の表面には反射膜がない状態であるが、数%の表面反射でも光記録媒体製造用原盤について再生することは可能である。

【0085】このように露光装置による光記録媒体製造用原盤の性能の評価をして、光記録媒体製造用原盤の性能に問題があると判断された場合には、それ以降の製造プロセスにはその性能に問題がある光記録媒体製造用原盤を流さないということも可能である。また、光記録媒体製造用原盤を用いて製造された光ディスクに何か不備があったときには、複雑な製造プロセスの中で、少なくとも光記録媒体製造用原盤についての露光現像までは問題がなかったという診断を行うことも可能である。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

第1の感光性材料層に形成された第1の凹凸パターンにレーザビームを追従させながら、第2の感光性材料層に第2の凹凸パターンを露光記録することができるので、第1の凹凸パターンおよび第2の凹凸パターンを組み合わせることにより、光記録媒体に記録される複雑なピット、または、グループおよびランドのうち少なくとも1つに対応する凹凸パターンが形成された光記録媒体製造用原盤を製造することができる。よって、この光記録媒体製造用原盤を用いることにより、複雑なピット、グループ、ランドのうち少なくとも1つが形成された光記録媒体を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る露光装置の概略構成図である。

【図2】図1に示した露光装置が備えたトラッキングサーボ装置の概略構成図である。

【図3】図2に示したトラッキングサーボ装置により3スポット法によるトラッキングを行う場合の説明図である。

【図4】図1に示した露光装置において、ガルバノミラーを用いた場合の概略構成図である。

【図5】本発明の一実施の形態に係る光記録媒体製造用原盤および光記録媒体の製造方法の主要工程を表す工程図である。

【図6】図5に続く、本発明の一実施の形態に係る光記録媒体製造用原盤および光記録媒体の製造方法の主要工程を表す工程図である。

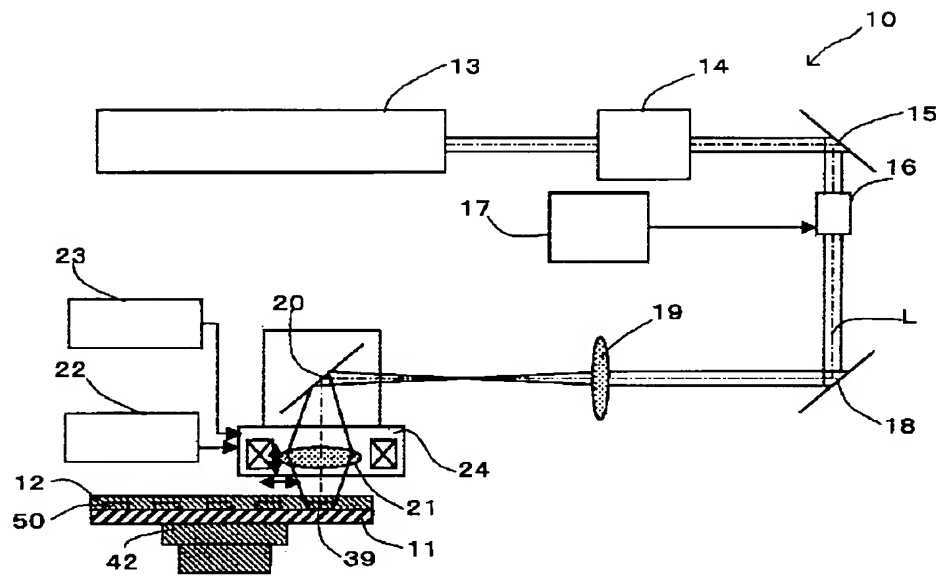
【図7】本発明の他の実施の形態に係る光記録媒体製造用原盤の断面図である。

【図8】本発明のさらに他の実施の形態に係る光記録媒体製造用原盤の断面図である。

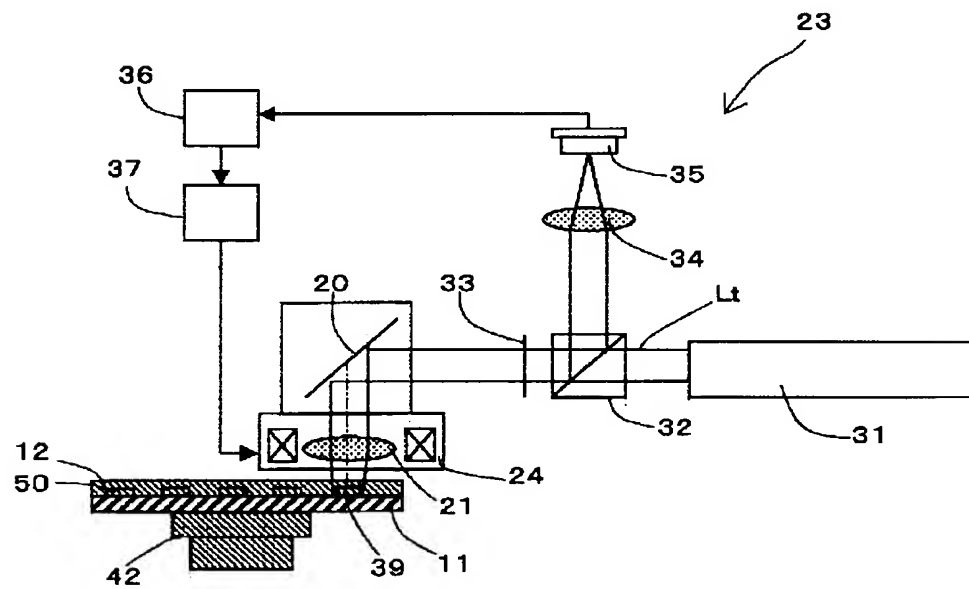
【符号の説明】

10…露光装置、11…ガラス原盤、12…第2層目のフォトレジスト、13…レーザ光源、21…対物レンズ、22…フォーカスサーボ装置、23…トラッキングサーボ装置、24…2軸アクチュエータ、31…トラッキング用レーザ光源、36…トラッキングエラー回路、37…アクチュエータ駆動回路、38…回折格子、39、70、80…第1の凹凸パターン、50…第1層目のフォトレジスト、53…反射膜、56、71、81…第2の凹凸パターン、57…グループおよびランドに対応する凹凸パターン、57G…グループ形状の凹部、57L…ランド形状の凸部、572G…窪み、58…光記録媒体製造用原盤、59…スタンプ、61G…グループ、61L…ランド、612L…突起、62…ディスク基板、65…光磁気ディスク

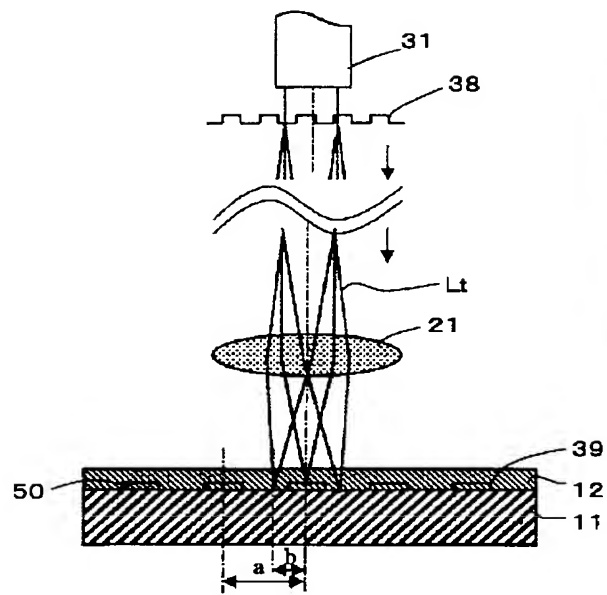
【図 1】



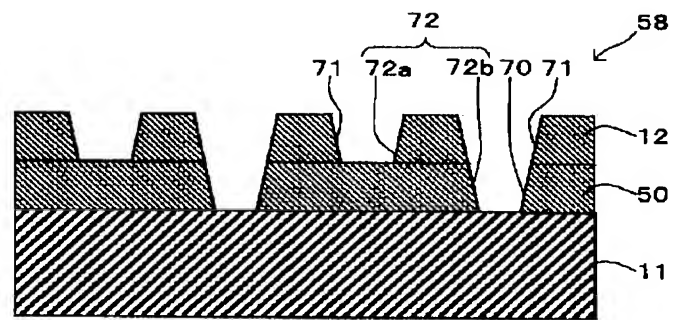
【図 2】



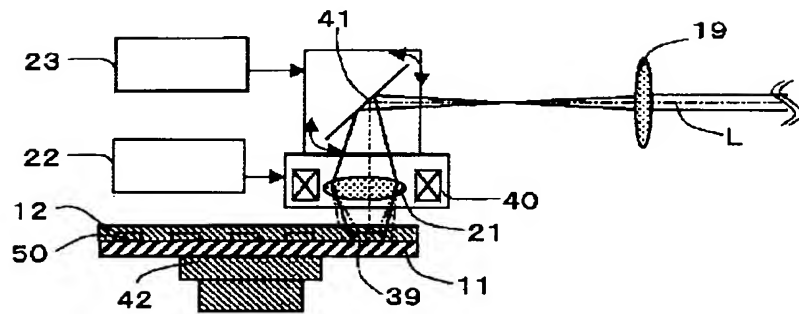
【図 3】



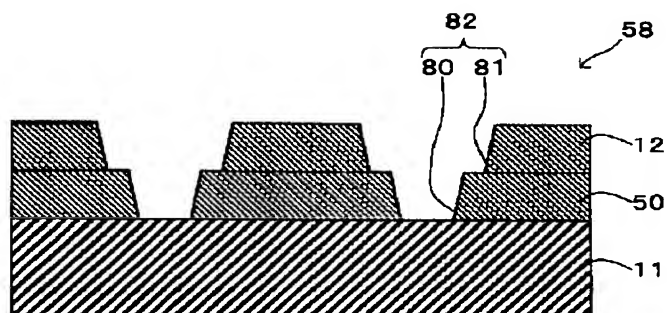
【図 7】



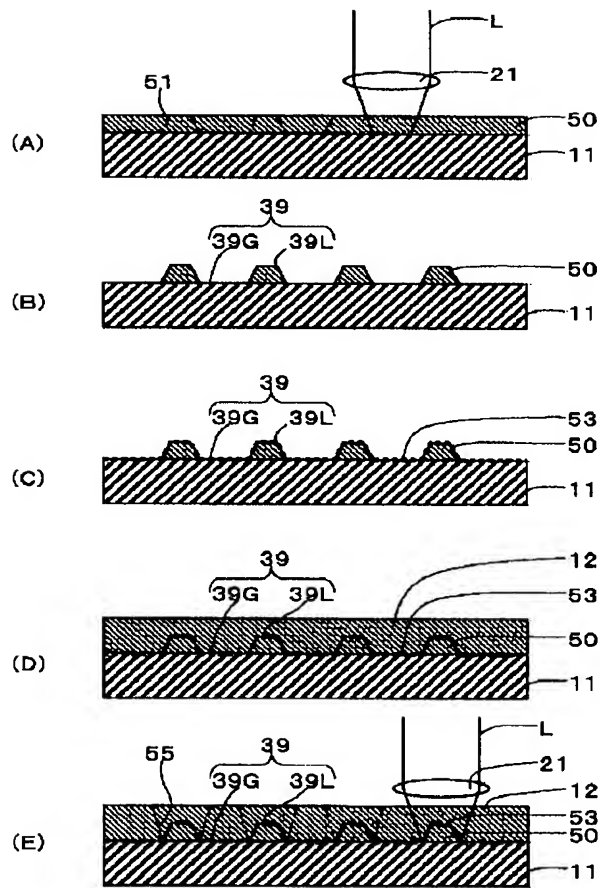
【図 4】



【図 8】



【図 5】



【図 6】

